

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Definisi Susu Sapi

Susu sapi segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau tidak ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (Badan Standar Nasional, 2011). Adapun bentuk susu sapi dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1. Susu Sapi.

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2017).

Susu merupakan sumber protein yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta dalam menjaga kesehatan. Kandungan terpenting dalam susu adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa serta enzim dan beberapa jenis mikroba yang bermanfaat bagi kesehatan secara probiotik. Susu beserta produk-produk olahan lainnya merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi negara-negara maju. Kebutuhan susu semakin tinggi tingkat kehidupan dan kesejahteraan suatu bangsa, akan semakin besar pula tingkat konsumsi susu dan produk olahannya, namun susu juga merupakan sumber bahan pangan yang sangat mudah rusak (*perishable food*) dan tidak tahan lama disimpan, kecuali

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

telah mengalami perlakuan khusus yang tepat (Kasmiati dan Harmayani, 2002). Susu memerlukan penanganan yang baik, tepat dan cepat agar susu tidak cepat rusak dan busuk (Bartono dan Ruffino 2005).

### 1.2. Fermentasi Susu

Fermentasi susu merupakan salah satu cara menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan mikroba perusak susu sehingga masa simpan dapat diperpanjang, fermentasi merupakan proses yang memanfaatkan kemampuan mikroba untuk menghasilkan metabolit primer dan metabolit sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan. Pengolahan produk-produk yang menghasilkan tiap-tiap produk fermentasi, dibutuhkan kondisi fermentasi yang berbeda-beda dan jenis mikroba yang bervariasi juga karakteristiknya. Fermentasi pada suatu produk sangat diperlukan keadaan lingkungan, substrat (media), serta perlakuan (*treatment*) yang sesuai sehingga produk yang dihasilkan optimal (Fardiaz, 1992).

Fardiaz (1992), menyatakan fermentasi sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerob yaitu tanpa memerlukan oksigen, senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasi oleh beberapa jenis bakteri tertentu. Fermentasi merupakan proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologis sehingga bahan dari struktur kompleks menjadi sederhana sehingga daya cerna menjadi lebih efisien (Hanafi, 2008).

Fermentasi susu dengan bakteri asam laktat merupakan suatu metode pada pemrosesan dan pemeliharaan pangan. Fermentasi secara umum menyebabkan

pemecahan laktosa menjadi asam laktat oleh enzim yang disekresikan oleh mikroba tertentu dalam usahanya untuk memanfaatkan kandungan nutrisi susu untuk pertumbuhan dan sumber energi (Henderson, 1971).

Secara sederhana, reaksi perubahan laktosa menjadi asam laktat bermula ketika laktosa dihidrolisis oleh enzim D-galaktosidase dalam sel bakteri menjadi glukosa dan galaktosa. Glukosa ini dimetabolisme oleh sel bakteri membentuk asam piruvat, lalu diubah menjadi asam laktat (Zakaria *et al.*, 1998).

Menurut Mirdhayati dan Kuntoro (2009) mengemukakan bahwa, setiap tahapan menghasilkan 2 mol produk akhir dan 2 mol ATP per mol glukosa yang terfermentasi, selain menghasilkan asam laktat, fermentasi Embden Mayerhoff pada bakteri dapat menghasilkan aneka jenis produk pembentukan asam piruvat.

Pengolahan susu fermentasi ini sudah lama diupayakan seperti yoghurt, yakult, kefir, mentega, keju dan sebagainya. Produk susu fermentasi cukup beragam rasanya sesuai dengan negara asalnya, jenis bakteri starter dan jenis susu yang digunakan (Saleh, 2004).

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

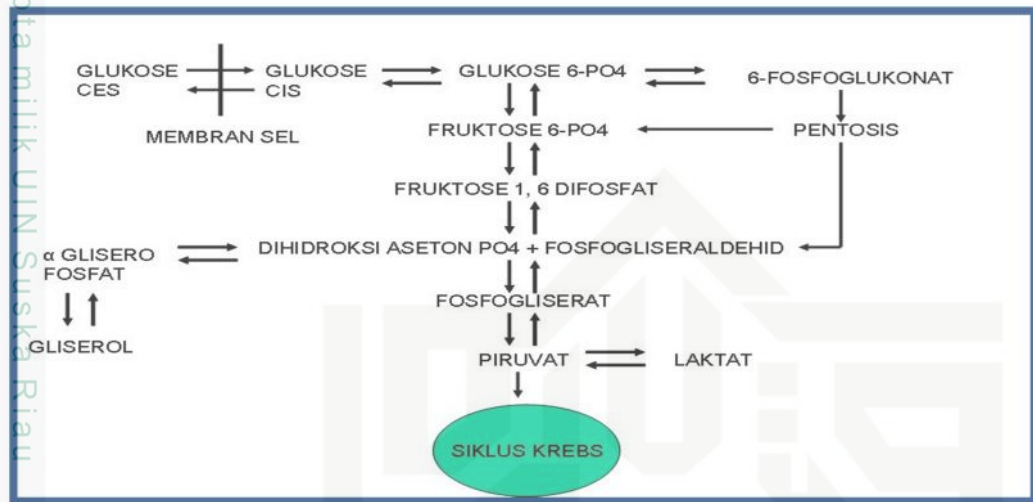
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Reaksi perubahan laktosa menjadi asam laktat dapat dilihat pada Gambar

2.2. di bawah ini:

#### LINTASAN EMBDEN MEYERHOF



Gambar 2.2. Tahapan Perubahan Laktosa Menjadi Asam Laktat

Sumber: Wijaningsih (2008).

Susu fermentasi banyak memiliki peranan penting dalam proses pencernaan tubuh kita, salah satunya adalah dadih. Dadih dapat menurunkan kadar kolesterol darah, menjaga kesehatan lambung dan mencegah penyakit kanker saluran pencernaan. Proses pengolahan susu ini bertujuan untuk memperoleh susu yang beraneka ragam, berkadar gizi tinggi, berkualitas tinggi, tahan simpan dan mempermudah pemasaran, sekaligus meningkatkan nilai tukar serta daya guna bahan mentahnya (Saleh, 2004).

Manfaat yang terakhir ini dikarenakan dadih mengandung bakteri hidup sebagai “probiotik” dari makanan yang menguntungkan bagi mikroflora dalam saluran pencernaan. Pengolahan ini dapat membantu orang yang tidak mampu minum susu karena tiadanya enzim laktase yang umum disebut sebagai *Lactose intolerance*. Komponen susu yang paling berperan selama proses fermentasi adalah laktosa dan kasein. Laktosa digunakan oleh mikroorganisme sebagai



sumber karbon dan energi dengan hasil metabolismenya adalah asam laktat yang menyebabkan pH susu turun. Menurut SNI 01-2891-1992, kadar asam laktat susu fermentasi berkisar antara 0,5-2,0 persen. Suasana asam (pH rendah) menyebabkan keseimbangan kasein terganggu dan pada titik isoelektrik (pH sampai 4,6) kasein akan menggumpal membentuk koagulan sehingga terbentuk susu semi padat (Helferich dan Westhoff, 1980).

Afriani, dkk (2011) mengemukakan, ada beberapa jenis produk susu yang difermentasi diantaranya adalah yoghurt, susu asidofilus, kefir dan koumiss. Produk-produk tersebut belum semuanya beredar di Indonesia dalam bentuk siap minum.

Menurut hasil penelitian Usmiati dan Setiyanto (2010) bahwa, Indonesia juga memiliki makanan fungsional lainnya yang dibuat secara tradisional ialah dadih. Dadih merupakan makanan yang mengandung probiotik yaitu mikroba hidup yang bila dikonsumsi akan menimbulkan efek baik pada tubuh dengan cara memperbaiki keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan. Menurut SNI No 7552: 2009, kriteria jumlah BAL untuk produk susu fermentasi yaitu minimal  $1,4 \times 10^6$  -  $1,1 \times 10^9$  CFU per gram.

Makanan fungsional ialah yang mengandung “prebiotik” yaitu komponen pangan (*food ingredients*) yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan dalam saluran pencernaan manusia. Proses tersebut terjadi di dalam usus besar yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesehatan tubuh, seleksi bakteri yang sesuai untuk suatu produk tertentu memegang peranan penting dalam proses fermentasi (Wijaningsih, 2008). Mikroba yang paling banyak digunakan dalam fermentasi susu adalah bakteri asam laktat. Bakteri ini umum digunakan

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam produksi berbagai keju, susu asam, yoghurt, susu asidophilus dan produk fermentasi susu lainnya. Dadih tidak jauh berbeda dengan yoghurt dan kefir yang merupakan produk olahan susu yang memanfaatkan proses fermentasi. Bakteri yang digunakan untuk fermentasi pada dadih pun bermacam-macam (Saleh, 2004). Menurut Chalid dan Hartiningsih (2013), menyatakan bahwa penelitian dadih yang telah dan sedang banyak dikembangkan ialah bakteri asam laktat yang khas yaitu strain *Lactobacillus plantarum*.

Penelitian tersebut diperkuat pernyataan Sunarlim (2008), dadih sebagai pangan hasil fermentasi khas Indonesia menggunakan *starter* bakteri yaitu *Lactobacillus plantarum*, serta bakteri lainnya yang dapat digunakan sebagai *starter* yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* dan *Lactobacillus rhamnosus*.

### 2.3. Dadih

Di Indonesia ada susu fermentasi khas asal Sumatera Barat yaitu dadih. Dadih merupakan susu fermentasi berwarna putih dengan konsistensi agak kental menyerupai tahu. Dadih masih dibuat secara tradisional dari susu kerbau yang ditempatkan dalam bambu dan ditutup dengan daun pisang yang dilayukan dan dibiarkan terfermentasi secara alami pada suhu ruang selama 24-48 jam dan belum memiliki standar proses pengolahan dan mutu (Zakaria *et al.*, 1998).

Dadih terbentuk karena proses penggumpalan susu kerbau yang disebabkan oleh adanya asam-asam yang dihasilkan dari perubahan karbohidrat dalam susu kerbau oleh mikroba tertentu (Asria, 1986). Terbentuknya gumpalan atau pasta ini sebagai akibat penurunan pH oleh aktivitas proses fermentasi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penurunan pH juga yang menyebabkan rasanya agak asam karena terbentuknya asam laktat sebagai produk utama hasil metabolisme bakteri asam laktat.

Tabung bambu dalam pembuatan dadih memegang peranan penting dalam mempertahankan kualitas dari dadih. Terdapat 2 jenis bambu yang sering digunakan dalam pembuatan dadih yaitu bambu gombang (*Gigantochloa verticillata*) dan bambu ampel (*Bambusa vulgaris*). Kedua bambu ini digunakan karena memiliki rasa pahit, sehingga dapat menghindarkan produk dari semut dan jenis bambu ini sering digunakan karena terdapat beberapa jenis mikrobial yang secara alami dapat memfermentasikan susu menjadi dadih (Usmiati dan Resfaheri, 2012).

Menurut Fardiaz *et al* (1992), mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi ini berasal dari permukaan tabung bambu bagian dalam, permukaan daun penutup, dan dari susu yang digunakan. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3 sampai 4,5°C sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan terhambat.

Menurut Sugitha dkk (2011) bahwa, spesies yang terpilih menjadi *starter* dadih adalah *Lactobacillus paracasei ssp paracasei* 1 SKG 44 dan *Lactobacillus rhamnosus* SKG 15a1. Penggunaan *Lactobacillus rhamnosus* SKG 15a1 sebagai *starter* dadih menghasilkan dadih yang lebih baik dengan total asam 1,12%, total koloni BAL  $1,2 \times 10^8$  CFU per gram dan kekentalan 7,24 cP. Hasil dari 5 isolat BAL dengan aktivitas antibakteri tertinggi yang berhasil diidentifikasi terdapat 3 jenis spesies yaitu *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus paracasei ssp paracasei* 1 dan *Lactobacillus paracasei ssp paracasei*.



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perkembangan pembuatan dadih sampai saat ini masih menghadapi permasalahan keterbatasan jumlah produksi susu kerbau. Masyarakat setempat beranggapan bahwa hanya susu kerbau yang dapat dipakai sebagai bahan baku dalam pembuatan dadih (Sirait *et al.*, 1995). Dadih yang diproduksi di Sumatera Barat menggunakan bahan dasar susu kerbau, dengan mengandalkan bakteri didalam bambu untuk proses inokulan atau tanpa menggunakan *starter* tambahan (Naiola, 1995). Purwati (2014) melaporkan hasil isolasi terhadap bakteri asam laktat dadih asal Sumatera Barat Kabupaten Solok, didominasi oleh bakteri *L. plantarum*.

Hasil penelitian Surono (2005) menunjukkan bahwa *L. rhamnosus* merupakan salah satu bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi dari dadih asal Bukit Tinggi, Sumatera Barat yang telah terbukti secara *invitro* dapat bertahan pada kondisi pH rendah dan toleran terhadap garam empedu sehingga dapat bertahan hidup pada saluran pencernaan manusia ketika dikonsumsi. Di daerah Riau yaitu di Kabupaten Kampar dadih merupakan makanan bergengsi yang harus ada pada setiap perhelatan. Menurut data dari Dinas Perindustrian Tingkat I Provinsi Riau (1998), saat ini terdapat 12 industri rumah tangga penghasil dadih dengan total produksi 800 Liter per tahun.

Dadiah yang berkembang di tengah masyarakat adalah dadih dalam kemasan tabung bambu yang ditutup dengan daun pisang. Hingga sekarang SNI untuk dadih belum ada dan tingkat keasaman produk susu fermentasi sangat ditentukan oleh preferensi konsumen. Penggunaan *starter* bakteri *L. plantarum* dan *L. rhamnosus* akan menghasilkan produk dadih fungsional yang mengandung probiotik (Taufik, 2004).



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dadih juga termasuk ke dalam jenis makanan fungsional yang mengandung “prebiotik” yaitu komponen pangan (*food ingredients*) yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan dalam saluran pencernaan manusia, namun komponen ini dapat menguntungkan tubuh yaitu melalui usus besar yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesehatan tubuh, seleksi bakteri yang sesuai untuk suatu produk tertentu memegang peranan penting dalam proses fermentasi (Wijaningsih, 2008).

Tekstur dadih susu sapi cenderung lebih lembek dibandingkan dadih susu kerbau yang bertekstur kompak dan padat karena memiliki total solid yang lebih tinggi. Pembuatan dadih susu sapi yang menyerupai dadih susu kerbau dapat dilakukan dengan cara susu sapi harus dilakukan proses evaporasi secara sederhana, yaitu dengan memanaskan susu di bawah titik didih sehingga secara perlahan kadar air susu akan menurun dan sebaliknya total solid susu akan meningkat (Usmiati dkk, 2011).

Berdasarkan penelitian terdahulu menyatakan, bahwa keuntungan dari kombinasi probiotik (*oligosakarida*) yang terdapat dalam ubi jalar dan penggunaan bakteri probiotik dalam bahan pangan adalah meningkatkan daya tahan hidup bakteri probiotik oleh karena substrat yang spesifik telah tersedia untuk fermentasi (Saufani 2009).

Pramono dkk, (2011) menyatakan, penambahan filtrat ubi jalar merah pada yoghurt tidak memberikan pengaruh terhadap total solid yang dihasilkan namun berpengaruh nyata terhadap kekentalan, pH dan gula reduksi. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak filtrat yang ditambahkan, gula reduksi yang dihasilkan semakin banyak pula. Kadar gula reduksi menunjukkan banyaknya

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

gula sederhana (laktosa, glukosa dan lain-lain) yang telah dipecah dan digunakan oleh BAL untuk proses metabolisme.

Berdasarkan hasil penelitian Rahimi (2017) tentang, dadih susu sapi yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dengan level yang berbeda didapatkan hasil sebagai berikut : jumlah BAL berkisar antara  $0.00-9.1 \times 10^8$  CFU per gram, nilai pH berkisar antara 5.21-5.57 hal ini menunjukkan bahwa penambahan ubi jalar ungu sampai level 5 persen, dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat (BAL), akan tetapi tidak menurunkan nilai pH. Penelitian tersebut diperkuat dengan meningkatnya bakteri asam laktat pada dadih diduga karena pada saat proses fermentasi susu menjadi dadih, bakteri yang terdapat di dalam dadih mampu memanfaatkan komponen ubi jalar ungu yaitu *oligosakarida* sebagai sumber energi dan karbon dalam pertumbuhannya (Saufani, 2009).

Ditinjau dari sifat organoleptik, tingkat kesukaan berkisar antara 2.26-2.63 dengan kriteria tidak suka, hal ini diduga karena pada saat fermentasi terjadinya peningkatan asam laktat sehingga rasa dadih susu sapi terasa asam, aroma dadih susu sapi dengan penambahan ubi jalar ungu pada level yang berbeda berkisar antara 2.76- 2.96 dengan kriteria tidak suka. Tekstur yang didapatkan berkisar antara 2.73-3.23 menghasilkan kriteria tidak suka dan agak suka, hal ini disebabkan karena panelis lebih menyukai dadih susu sapi dengan tekstur yang halus. Penambahan ubi jalar ungu memberikan tekstur dadih susu sapi menjadi agak kasar karena seratnya tinggi. Warna yang dihasilkan berkisar antara 3.10-3.56 dengan kriteria agak suka. Disarankan untuk melakukan peningkatan konsentrasi *starter* bakteri asam laktat pada pembuatan dadih susu sapi dengan penambahan ubi jalar ungu (Rahimi, 2017).

Pengembangan dadih dengan menggantikan susu kerbau sebagai bahan baku utama perlu dilakukan mengingat ketersediaan susu kerbau saat ini semakin berkurang. Upaya pergantian bahan baku dadih susu kerbau salah-satunya dengan menggunakan susu sapi. Di Indonesia susu sapi cukup banyak diproduksi dari pada susu kerbau, hal tersebut merupakan alternatif bahan baku yang dapat digunakan. Produksi susu Indonesia pada tahun 2013 adalah sebanyak 604,57 ribu ton. Produksi susu nasional tersebut sangat jauh dari angka permintaan susu segar yang sudah mencapai 3,3 juta ton per tahun (BPS, 2013).

produksi susu dan sekaligus memberikan peluang kepada para peternak sapi

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lemak jenuh (65-75 persen), asam lemak tidak jenuh (25-30 persen) dan asam lemak tidak jenuh ganda sebesar 4 persen (Buckle *et al.*, 1985).

Konsekuensinya, proses pengolahan dadih perlu dimodifikasi untuk menghasilkan dadih susu sapi dengan karakteristik mirip dengan dadih susu kerbau. Pengolahan dadih dari makanan tradisional menjadi salah satu produk komersial dapat dilakukan melalui pengganti susu kerbau dengan susu sapi yang diikuti oleh proses pastuerisasi dan proses fermentasi yang terkontrol melalui penggunaan *stater* kultur murni atau kombinasi berbagai *stater* bakteri asam laktat lainnya (Sunarlim, 2008).

#### 2.4. Kualitas Dadih

Perkembangan dadih dari makanan tradisional menjadi salah satu produk komersial dapat dilakukan melalui pergantian susu kerbau dengan susu sapi yang diikuti oleh proses pasteurisasi dan proses fermentasi yang terkontrol melalui penggunaan *starter* kultur murni atau menggunakan berbagai *starter* bakteri asam laktat lainnya. Menurut Afriani *et al.*, (2009), penggunaan bakteri asam laktat (BAL) hasil isolasi dadih asal Kerinci seperti *Lactobacillus plantarum*, *L. permentu*, *L. acidophilus*, *L. brevis* memiliki potensi kultur *starter* untuk proses fermentasi susu. *Starter* dadih dalam penelitian ini menggunakan *starter* BAL (*Lactobacillus plantarum*).



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun bentuk dadih dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3. Dadih  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2017).

Menurut Sisriyenni dan Zurriati (2004), kualitas dadih dibuat secara tradisional dapat dipertahankan hingga 4 hari pada suhu kamar. Susu fermentasi yang dipasteurisasi atau sterilisasi mempunyai umur simpan yang lebih lama. Kondisi tersebut tergantung dari jenis kemasannya, terutama kemampuannya dalam melindungi produk. Dadih merupakan salah satu produk susu yang berkhasiat sebagai makanan fungsional. Penelitian tersebut sesuai dengan pernyataan Sari (2007) bahwa, umur simpan (*shelf life*) susu fermentasi tergantung pada jenis produknya, jika merupakan jenis susu fermentasi yang bakterinya hidup maka umur simpannya pendek dan harus disimpan pada suhu 4°C. Pernyataan tersebut juga dibenarkan oleh Sugitha (1995) menyatakan bahwa, mengonsumsi dadih secara teratur dapat menghindari penyakit jantung dan tumor.

Dadiah juga mempunyai antimutagenik terhadap mutagen yang muncul akibat pemanasan. Dadiah yang dipanaskan pada suhu lebih dari 100°C selama

lebih dari 1 jam, kemudian diteliti terdapat bakteri didalam dadih adalah *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*. Ketiga jenis bakteri tersebut merupakan bakteri asam laktat (BAL), yang sudah lama dikonsumsi dan diketahui membawa efek yang menguntungkan bagi tubuh manusia (Usman dan Hasono, 2003). Perbandingan nilai gizi susu sapi dan susu kerbau dapat dilihat pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1. Perbandingan Nilai Gizi Susu Sapi dan Susu Kerbau

Kandungan Nutrisi	Susu kerbau (%)	Susu sapi (%)
Air	77,35	87,20
Abu	0,93	0,71
Kasein	3,30	2,99
Albumin	0,36	0,52
Laktosa	6,20	4,90
Lemak	6,73	3,70
Protein	4,25	3,50

Sumber : Melia dan Sugitha (2006).

Dilihat dari komposisi kimia dan nilai gizi, dadih merupakan sumber protein yang tinggi yaitu sekitar 39,8% dimana proteinnya tergolong protein lengkap yang mengandung hampir semua jenis asam amino esensial guna keperluan pertumbuhan dan perkembangan tubuh (Melia dan Sugitha 2006).

## 2.5. Sinbiotik

Sinbiotik berasal dari kata *syn* berarti sinergi dan *biotic* berarti hidup. Sinbiotik berarti potensi dari kombinasi antara probiotik dan prebiotik berada didalam suatu makanan (Gourbeyre *et al.*, 2011). Subtansi prebiotik memiliki dampak positif bagi mikloflora usus terutama bakteri prebiotik yang berfungsi sebagai substansi makanan dari probiotik (Hui, 2012). Makanan sinbiotik juga

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mencegah pertumbuhan bakteri pathogen, dimana probiotik berkompetisi dalam pemanfaatan nutrisi. Prebiotik dapat merangsang enzim pencernaan pankreas produksi zat antibakteri atau bakteriosin (Sudarmo, 2003).

Makanan sinbiotik dapat memberikan kesehatan dan kekebalan tubuh, serta terdapat banyak manfaat dari mengonsumsi makanan yang mengandung probiotik ini, diantaranya ialah mencegah kontipasi, mengurangi kanker kolon, mengurangi insomnia dan memiliki peran dalam mengurangi stress. Makanan sinbiotik yang beredar di kalangan masyarakat ialah berupa minuman yang disebut minuman sinbiotik atau minuman kesehatan merupakan makanan suplemen fungsional yang memberikan dampak positif dalam tubuh manusia. Produk makanan dan minuman sinbiotik yang dikembangkan saat ini berbasis susu sebagai pembawanya. Ada konsumen yang tidak toleran dengan susu, maka diperlukan produk sinbiotik yang bisa diterima oleh semua kalangan masyarakat (Winarti, 2010).

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang ditambahkan pada suatu produk dalam jumlah tertentu dan dapat menyehatkan inangnya. Spesies *Lactobacillus* dan *bifidobacterium* merupakan mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai probiotik dalam produk fermentasi. Prebiotik merupakan komponen makanan yang tidak dapat dicerna dan mempunyai pengaruh baik terhadap inang dengan memicu aktivitas pertumbuhan selektif bakteri penghuni kolon (Roberfroid, 2005).

Pengaruh pemberian *oligosakarida* dan produk prebiotik dapat meningkatkan kesehatan. Hsio-ling *et al.*, (2000) melaporkan bahwa pemberian 10 gram *oligosakarida* pada orang usia lanjut dapat meningkatkan kesehatan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

saluran cerna, khususnya fungsi usus besar dan meningkatkan absorpsi mineral. Tumbuhan yang memiliki kandungan *oligosakarida* adalah umbi-umbian salah satunya umbi bengkuang. Bengkuang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai produk sinbiotik. Inulin merupakan salah satu komponen yang memberikan kontribusi rasa manis pada bengkuang. Inulin yang tidak dicerna oleh tubuh dapat memperlambat proses pencernaan, sehingga membantu kita merasa kenyang lebih lama. serat tinggi, karbohidrat dan pati yang ada didalam bengkuang dapat dimanfaatkan oleh probiotik dan adanya prebiotik dalam tubuh dan tidak mempengaruhi jumlah gula darah (World Gastroenterology Organization, 2008).

Bengkuang juga baik untuk penderita diabetes. Bagian dalam bengkuang terdapat inulin yang dimanfaatkan sebagai prebiotik karena secara selektif dapat merangsang pertumbuhan atau aktivitas dari beragam jenis bakteri di usus yang dapat meningkatkan kesehatan. Inulin atau *oligosakarida* dapat dikombinasikan dengan sediaan probiotik (bakteri hidup yang ditambahkan pada makanan inang untuk meningkatkan kesehatan) (Usman dan Hasono, 2003).

Makanan sinbiotik pada umumnya yang beredar adalah minuman yang di sebut minuman kesehatan, salah satu produk dalam makanan sinbiotik yang mengandung *oligosakarida* dengan *bifidobacterium* atau *lactococcus* dengan *lactobacillus* adalah olahan susu lainnya ialah dadih, dengan adanya dadih yang diberi penambahan ekstrak umbi bengkuang ini diharapkan dapat memberi keuntungannya ialah meningkatkan daya tahan hidup probiotik karena substrat spesifik telah diperoleh. Diharapkan keuntungan dari kombinasi ini adalah dapat meningkatkan daya tahan hidup bakteri probiotik oleh karena substrat yang



spesifik tersedia untuk fermentasi sehingga tubuh mendapatkan manfaat yang lebih sempurna dari mengkonsumsi pangan sinbiotik (Kusharto, 2006).

## 2.6. Manfaat Bengkuang

Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) merupakan salah satu umbi lokal Indonesia, yang banyak dibudidayakan di daerah dataran rendah dengan kondisi tanah yang gembur dan subur. Ukuran umbi bengkuang bervariasi sesuai dengan kondisi pertumbuhan. Bunga tanaman bengkuang berjumlah majemuk dan berbentuk tandan. Umbi bengkuang berbentuk polong dan lanset putih. Tanaman bengkuang memiliki akar tunggang dan berumbi. Umbi dari bengkuang banyak dikonsumsi sebagai makanan fungsional karena memiliki berbagai kandungan gizi (Adi, 2008). Adapun bentuk umbi bengkuang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bengkuang  
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2017).

Kandungan inulin dalam bengkuang cukup tinggi untuk memberi efek pada metabolisme dalam tubuh, namun lama penyimpanan dapat mempengaruhi kualitasnya. Umbi bengkuang dapat disimpan dengan suhu 12,5-15<sup>0</sup>C dalam

ruangan gelap selama 4 minggu. Komposisi zat gizi bengkuang secara kimia pada ekstrak pati bengkuang dapat dilihat pada Tabel 2.2 :

Tabel 2.2. Sifat Kimia Ekstrak Bengkuang

Komposisi kimia	Kadar per 100 gram
Kadar air (%)	4,7499
Kadar abu (%)	0,9618
Kadar protein (%)	1,403
Kadar lemak (%)	0,1328
Kadar karbohidrat (%)	92,7522
Kadar amilosa (%)	6,2867
Kadar serat kasar (%)	2,2441

Sumber: Hilman (2012).

Kandungan kimia bengkuang yaitu pachirhizon, retenon, vitamin B1 serta C. Umbinya mengandung gula, pati dan fospor serta kalsium. Umbi bengkuang ini terdapat kandungan dingin karena memiliki kandungan air 86-90 persen. Rasa manis yang berasal dari *oligosakarida* yang dimaksud dengan inulin. Inulin sudah dipakai di berbagai Negara sebagai pengganti gula dan juga sebagai penurun kalori makanan pada produk es krim, roti, serta produk susu. Komponen ini tidak dapat dicerna oleh enzim didalam usus manusia dari mulut sampai usus tidak dapat dimetabolisme. Bengkuang dapat dikatakan sebagai prebiotik karena secara selektif merangsang perkembangan bakteri yang berada pada usus yang bisa menambah kesehatan dan oleh sebab itu inulin (*oligosakarida*) dapat digabungkan dengan adanya sediaan probiotik (bakteri hidup yang ditambahkan pada makanan inangnya yang dapat meningkatkan kesehatan). Bengkuang yang dikonsumsi diproses didalam usus besar, barulah ini secara alami dapat terfermentasi oleh mikroflora usus menjadi asam lemak pendek serta mejadi asam laktat dengan hasil samping berbentuk biomassa bakteri oleh gas, karena tidak dapat tercerna, maka inulin dapat dikomsumsi oleh penderita diabetes (Adi, 2008).

Bengkuang mengandung serat yang tinggi, terutama serat larut air yang berguna untuk menurunkan kadar indeks glikemik dan memperlancar pencernaan. Bengkuang dapat mencegah sariawan karena mengandung vitamin C yang tinggi. Bengkuang juga mengandung komponen bioaktif yang bertindak sebagai antioksidan karena senyawa isoflavon yang dihasilkan menurunkan kadar kolesterol jahat (Lingga, 2010). Berikut ini adalah komposisi dari zat gizi bengkuang secara kimia pada ekstrak pati bengkuang hasil penelitian USDA dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Komposisi Kimia Umbi Bengkuang

Zat Gizi Dasar	Kadar per 100g	Persentase (%)
Energi (Kkal)	38,000	2,00
Karbohidrat (g)	8,820	7,00
Protein (g)	0,720	1,00
Lemak total (g)	0,190	<1,00
Kolesterol (mg)	0	0
Serat pangan (g)	4,900	13,00
Vitamin		
Folat (µg)	12,000	3,00
Niasin (mg)	0,200	1,50
Asam pantotenat (mg)	0,135	3,00
Piridoksin (mg)	0,042	3,00
Riboflavin (mg)	0,029	2,00
Thiamin (mg)	0,020	2,00
Vitamin A (IU)	21,000	1,00
Vitamin C (mg)	20,200	34,00
Vitamin E (mg)	0,460	3,00
Vitamin K (µg)	0,300	<1,00
Elektrolit		
Natrium (mg)	4,000	<1,00
Kalium (mg)	150,000	3,00
Mineral		
Kalsium (mg)	12,000	1,00
Tembaga (mg)	0,048	5,00
Zat Besi (mg)	0,600	7,00
Magnesium (mg)	12,000	3,00
Mangan (mg)	0,600	3,00
Zinc (mg)	0,160	1,00
Fito-Nutrien		
β-karoten (µg)	13,000	--

Sumber: USDA National Nutrient Data Base (2016).

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bengkuang yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah umbinya, bagian dalam umbi bengkuang mengandung serat yang tinggi, karbohidrat dan pati dan terdapat *oligosakarida* yang dikenal dengan nama inulin. Inulin ini berperan sebagai prebiotik (Kusharto, 2006).

Bengkuang dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang sangat masam dengan pH 3.92 dengan curah hujan yang tinggi, 3200 mm pertahun, seperti di Padang (Sumatera Barat). Kandungan inulin dalam bengkuang cukup tinggi untuk memberi efek pada metabolisme dalam tubuh, namun lama penyimpanan dapat mempengaruhi kualitasnya (Lingga, 2010).

Kandungan fosfornya bermanfaat untuk memperbaiki fungsi saraf dan otot, membantu penyerapan lemak di usus, mengoptimalkan fungsi jantung dan ginjal atau dapat mengatasi kelelahan. Kandungan kadar air yang cukup tinggi sehingga dapat menyegarkan tubuh setelah mengkonsumsinya dan menambah cairan tubuh yang dibutuhkan untuk menghilangkan deposit-deposit lemak yang mengeras yang terbentuk dalam beberapa bagian tubuh (Departemen Kesehatan, 2011).

Inulin secara langsung memang tidak dapat dicerna oleh enzim di pankreas, perut atau bagian lain dari sistem pencernaan anak-anak, namun inulin dapat dipecah di usus oleh enzim bakteri. Bakteri sehat atau *Lactobacillus plantarum* ini mampu mencerna inulin. Inulin telah dibuktikan secara klinis dapat meningkatkan bifidobakteria sehat di perut. Studi yang sama juga membuktikan bahwa inulin dapat membantu sistem daya tahan tubuh dan membantu penyerapan vitamin (Kusharto, 2006).



**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kadar inulin tertinggi terdapat pada bengkuang dari daerah dataran rendah yaitu berkisar antara 9,066 persen lebih kurang 1,218 persen dan 12,322 persen lebih kurang 1,773 persen (Gresik) kemudian daerah dataran sedang (Kediri) sebesar 7,776 persen lebih kurang 0,420 persen dan daerah dataran tinggi (Malang) sebesar 6,796 persen lebih kurang 2,045 persen, dimana mempunyai kemurnian dan keidentikan yang baik dengan nilai korelasi besar dari 0,99. Semakin tinggi daerah dari permukaan laut, semakin kecil kadar inulin bengkuangnya (Wimala, 2014).